



Pressemitteilung

Erst der Einschlag von Meteoriten machte Leben auf der Erde möglich

Forschungsteam der Universität Tübingen belegt, dass ein Großteil des Wassers und Kohlenstoffs im Erdmantel aus dem äußeren Sonnensystem stammt

Dr. Karl Guido Rijkhoek
Leiter

Janna Eberhardt
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-76788
+49 7071 29-77853

Telefax +49 7071 29-5566
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de

www.uni-tuebingen.de/aktuell

Tübingen, den 12.08.2019

Meteoriten aus dem äußeren Sonnensystem brachten in der späten Entwicklung unserer Erde Wasser, Kohlenstoff und andere flüchtige Stoffe in großer Menge in den Erdmantel ein. Erst dadurch wurde die Erde bewohnbar. Für dieses Szenario liefern Dr. María Varas-Reus, Dr. Stephan König, Aierken Yierpan und Professor Ronny Schönberg aus der Isotopengeochemie der Universität Tübingen gemeinsam mit Dr. Jean-Pierre Lorand von der Université de Nantes in ihrer Studie neue Belege. Den Nachweis führen sie über Isotopenmessungen des chemischen Elements Selen mit einem Verfahren, das kürzlich an der Universität Tübingen entwickelt wurde. Gleiche Isotopensignaturen im Gestein des Erdmantels und bei bestimmten Typen von Meteoriten verriet den Forschern die Herkunft des Selen sowie von großen Mengen Wasser und anderer lebensnotwendiger Stoffe. Das Forschungsteam veröffentlichte die neue Studie in der Fachzeitschrift *Nature Geoscience*.

Eigentlich dürfte Selen im Erdmantel nicht zu finden sein. „Es wird von Eisen angezogen. Daher ging es in der Frühgeschichte unseres Planeten in den eisenreichen Kern der Erde ein“, erklärt María Isabel Varas-Reus. Dem Erdmantel sei es dadurch entzogen worden. „Die vorherigen Selen-signaturen wurden dort vollständig gelöscht.“ Das Selen, das heute im Erdmantel zu finden ist, müsse daher nach der Entstehung des Erdkerns hinzugekommen sein. „Sozusagen im letzten Moment der Erdentstehung, nachdem sich auch unser Mond gebildet hatte“, ergänzt die Wissenschaftlerin. Eine genaue Zeitangabe sei schwierig, dies könne zwischen 4,5 und 3,9 Milliarden Jahren vor heute gewesen sein.

Aufwendiges Messverfahren

Das Forschungsteam nahm an verschiedenen Stellen Proben von Erdmantelgestein, das durch plattentektonische Prozesse an die Oberfläche

gelangte und dort hinsichtlich seiner Selenisotopie seit der Erdentwicklung unverändert geblieben war. Darin bestimmten sie die Isotopensignaturen des Selens. Als Isotope werden Atome des gleichen chemischen Elements mit unterschiedlichem Gewicht bezeichnet. „Selenisotopenmessungen bei hohen Konzentrationen sind schon länger möglich, etwa bei Proben aus Flüssen“, sagt Varas-Reus. „Im Gestein ist jedoch die Selenkonzentration sehr gering. Es muss bei hohen Temperaturen herausgelöst werden, und Selen ist flüchtig. Das macht die Messungen schwierig.“ Erst seit kurzem ist mit einem neuartigen Verfahren die Messung der Selenisotope aus Gestein möglich geworden. Stephan König hat das aufwendige Aufbereitungsverfahren gemeinsam mit seiner Forschergruppe im Rahmen seines ERC Grants, dem vom Europäischen Forschungsrat geförderten Projekt O2RIGIN, entwickelt.

Dass Meteoriten dem Erdmantel Stoffe hinzugefügt haben, wurde schon seit langer Zeit vermutet. „Man hat aber eher auf Meteoriten aus dem inneren Sonnensystem gesetzt“, berichtet Varas-Reus. „Daher waren wir sehr überrascht, dass die Selenisotopensignaturen aus dem Erdmantelgestein sehr präzise mit einem bestimmten Steinmeteoritentyp aus dem äußeren Sonnensystem übereinstimmen.“ Dies seien kohlige Chondriten, die aus dem Sonnensystem jenseits des Asteroidengürtels, aus dem Bereich der Planeten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, stammen. Die Selenisotopensignaturen verschiedener Meteorite hatte der Geologe Dr. Jabrane Labidi, ein früherer O2RIGIN Mitarbeiter in einer früheren Studie erhoben.

Was die kohligen Chondriten beim Einschlag auf der frühen Erde außer Selen sonst noch mitbrachten, konnte das Forschungsteam auch quantifizieren: „Nach unseren Berechnungen stammen rund 60 Prozent des heute auf der Erde vorhandenen Wassers aus dieser Quelle. Nur so konnten sich Ozeane bilden“, sagt Varas-Reus. Weitere flüchtige Stoffe aus den Meteoriten trugen zur Entstehung der schützenden Erdatmosphäre bei. „So wurden die Voraussetzungen geschaffen, dass sich auf der Erde das Leben in seiner heutigen Form entwickeln konnte.“



Reinraumlabor in der Isotopengeochemie der Universität Tübingen (von links): Dr. Stephan König, Aierken Yierpan, Professor Ronny Schönberg und Dr. María Isabel Varas-Reus. Foto: Daniel Fuente Friend



Reinraumlabor in der Isotopengeochemie der Universität Tübingen (von links): Dr. María Isabel Varas-Reus, Dr. Stephan König und Aierken Yierpan. Foto: Daniel Fuente Friend



Die Geochemiker Dr. María Isabel Varas-Reus und Dr. Stephan König mit einer Gesteinsprobe, einem Peridotit aus dem Erdmantel. Foto: Daniel Fuente Friend

Publikation:

María Isabel Varas-Reus, Stephan König, Aierken Yierpan, Jean-Pierre Lorand and Ronny Schoenberg: Selenium isotopes as tracers of a late volatile contribution to Earth from the outer Solar System. *Nature Geoscience*, <https://dx.doi.org/10.1038/s41561-019-0414-7>

Kontakt:

Universität Tübingen
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Isotopengeochemie
Dr. María Isabel Varas-Reus
Telefon +49 7071 29-72601
m.varas-reus[at]uni-tuebingen.de

Dr. Stephan König
Telefon +49 7071 29-73076
stephan.koenig[at]uni-tuebingen.de
<http://o2rigin.net/>